



ELEMENTY RADIOELEKTRONIKI

Tranzystorowe wzmacniacze w układzie przeciwobnym

Tranzystorowe wzmacniacze mocy projektuje się podobnie jak wzmacniacze lampowe w klasie A (pojedyncze), względnie w klasie B albo AB (jako przeciwobne).

Celowość stosowania układów przeciwobnych w tranzystorowych wzmacniaczach jest analogiczna, jak w odniesieniu do wzmacniaczy lampowych. Na pierwszym miejscu należy wymienić tu ich dobrą sprawność energetyczną oraz małe zniekształcenia dźwięków.

Wzmacniacze przeciwobne w praktyce znajdują zastosowanie jako człony wyjściowe odbiorników tranzystorowych lub jako samodzielne urządzenia. Naj-

Rys. 1. Schemat uproszczonego wzmacniacza tranzystorowego w układzie przeciwobnym

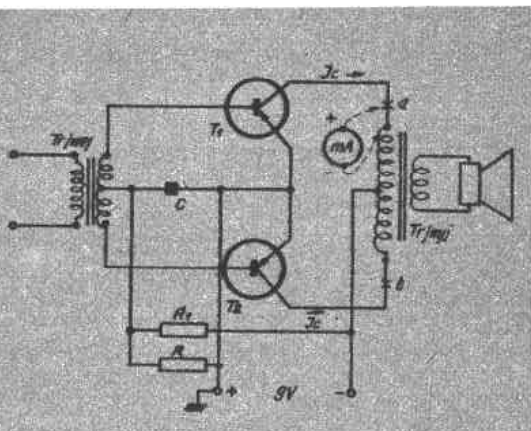
częściej spotykane są układy pracujące w klasie B.

Przy amatorskim konstruowaniu wzmacniaczy należy zwrócić uwagę na fakt, że ze względu na znaczne rozbieżności w charakterystykach przyrządów półprzewodnikowych — w sprzedaży znajdują się tranzystory dobierane parami („parowane”). Zapewniają one w maksymalnym stopniu uzyskanie symetrii w pracy układu przeciwobnego.

Na schemacie wzmacniacza przedstawionym na rys. 1 tranzystory pracują w układzie o wspólnym emiterze.

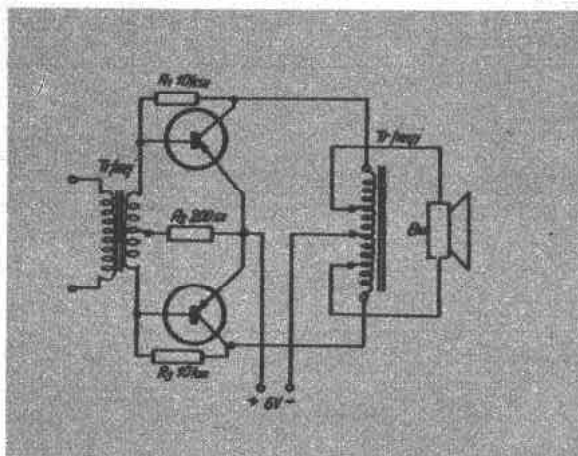
Badanie warunków pracy tranzystorów w układzie przeciwobnym może być przeprowadzone podobnie jak we wzmacniaczach lampowych za pomocą miliamperomierza wskazującego prąd kolektorowy w obu ramionach (punkty „a” i „b”) wzmacniacza.

W stanie spoczynku (przy braku sygnału) w obwodzie tym płynie minimalny prąd. Jak widać na schemacie (rys. 1), polaryzacja baz w obu tranzystorach odbywa się za pomocą dzielnika napięć składającego się z oporników R i R₁. Jeżeli zbocznikujemy opornik R₁ dodatkowym oporem (o wartości pięciokrotnie większej), to spowodujemy przesunięcie punktu pracy tranzystorów, co powinno wywołać przyrost natężenia prądu w obwodach kolektorowych. Wyniki pomiarów notujemy w tabelce, która umożliwi porównanie zachowania się obu tranzystorów i stwierdzenie ich ja-



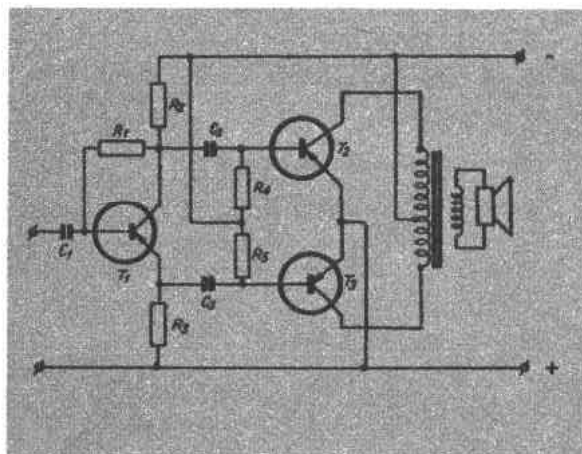
kości. Opierając się na analogicznych badaniach w warunkach amatorskich można dobrać odpowiednią parę tranzystorów, które dadzą minimalne zniekształcenia.

Na rys. 2. pokazano schemat wzmacniacza przeciwobnego pracującego w klasie AB. Omawiany układ charakteryzuje się tym, że punkty pracy tranzystorów zostały ustalone za pomocą dzielnika napięć złożonego z trzech rezystorów R_1 , R_2 i R_3 . Obciążenie członu końcowego stanowi autotransformator zasilający jednocześnie cewkę głośnika dynamicznego. Proponowane rozwiązanie konstrukcyjne w zasadzie ma znaczenie w przypadku dążenia do miniaturyzacji członu końcowego, ponieważ autotransformator można nawinąć na rdzeniu o mniejszych wymiarach dzięki włączeniu uzwojenia głośnika jako sekcji uzwojeń stopnia przeciwobnego.



Rys. 2. Układ wzmacniacza tranzystorowego z wyjściem autotransformatorowym

W rozpatrywanych dotychczas układach wzmacniaczy tranzystorowych mieliśmy do czynienia z dwoma transformatorami: wejściowym — odwracającym fazę, oraz z transformatorem wyjściowym — zasilającym głośnik. W praktyce (trudności wykonania dobrych transformatorów) dąży się, podobnie zresztą jak w przypadku układów lampowych, do wyeliminowania tych elementów z członów końcowych. Na rys. 3 pokazano układ wzmacniacza przeciwobnego, w którym zastosowano tranzystor do odwracania fazy. W obwód emitera i kolektora tranzystora T_1 włączono identyczne oporniki R_2 i R_3 . Napięcie sterujące człon końcowy jest czerpane za pośrednictwem kondensatorów C_2 i C_3 . Opornik R_1 dobiera się w zależności od typu tranzystora T_1 tak, aby prąd kolektorowy w jego obwodzie nie przekraczał wartości 1 mA.



Rys. 3. Układ wzmacniacza przeciwobnego z tranzystorowym odwracaniem fazy

Wprowadzając do układów wzmacniaczy przeciwobnych tranzystory typu N-P-N osiągamy możliwość całkowitego wyeliminowania transformatorów, dzięki czemu układ staje się prosty i nieskomplikowany w konstrukcyjnym rozwiązaniu.

Mgr inż. Witold Kozak